Atty. Dkt. No. 062709-0113

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hidenobu KAMEDA et al.

Title: PURE WATER TANK FOR FUEL BATTERY POWER GENERATING SYSTEM

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 10/03/2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith are certified copies of said original foreign applications:

- JAPAN Patent Application No. 2002-292440 filed 10/04/2002.
- JAPAN Patent Application No. 2002-300767 filed 10/15/2002.

Respectfully submitted,

Date October 3, 2003

By _____

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399

Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１０月１５日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３００７６７

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－３００７６７]

出願人
Applicant(s): カルソニックカンセイ株式会社

２００３年　９月１６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３０７５８０２

【書類名】　特許願

【整理番号】　CALS-506

【提出日】　平成14年10月15日

【あて先】　特許庁長官殿

【国際特許分類】　H01M　8/04

H01M　8/06

B60L 11/18

【発明の名称】　燃料電池発電システム用の純水タンク

【請求項の数】　8

【発明者】

【住所又は居所】　東京都中野区南台５丁目２４番１５号　カルソニックカンセイ株式会社内

【氏名】　出居　一博

【発明者】

【住所又は居所】　東京都中野区南台５丁目２４番１５号　カルソニックカンセイ株式会社内

【氏名】　回谷　雄一

【特許出願人】

【識別番号】　000004765

【氏名又は名称】　カルソニックカンセイ株式会社

【代表者】　▲高▼木　孝一

【代理人】

【識別番号】　100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】　三好　秀和

【電話番号】　03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】　100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】　三好　保男

【選任した代理人】

【識別番号】　100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】　岩▲崎▼　幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】　100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】　栗原　彰

【選任した代理人】

【識別番号】　100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】　横屋　赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】　100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】　川又　澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】　100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】　伊藤　正和

【選任した代理人】

【識別番号】　100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】　高橋　俊一

【選任した代理人】

【識別番号】　100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】　高松　俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】　001982

【納付金額】　21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】　明細書　1

【物件名】　図面　1

【物件名】　要約書　1

【包括委任状番号】　0010131

【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　燃料電池発電システム用の純水タンク

【特許請求の範囲】

【請求項１】　燃料電池発電システムに用いられる純水タンク（１０）であって、

該純水タンク（１０）は底壁（１２）と周側壁（１３）と上壁（１４）とからなる方形のタンク本体（１１）と、

少なくとも前記底壁（１２）から周側壁（１３）に亘って設けられて、内部に液熱媒が導入されるジャケット（１７）と、

前記周側壁（１３）の対向する一対の側壁（１３ａ），（１３ａ）における側部ジャケット（１７Ｂ），（１７Ｂ）に液熱媒が導入される導入側ヘッダ（１８）と、液熱媒が導出される導出側ヘッダ（１９）とを設定し、タンク本体（１１）内を横切ってこれらヘッダ（１８），（１９）に跨って連通接続した複数の熱媒チューブ（２２）と、を備えたことを特徴とする燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項２】　熱媒チューブ（２２）は扁平に形成してあって、その長径方向を垂直にして配置したことを特徴とする請求項１に記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項３】　熱媒チューブ（２２）の長径の中央部分に短径方向の両側壁に跨る補強リブを設けたことを特徴とする請求項２に記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項４】　導入側ヘッダ（１８）および導出側ヘッダ（１９）の長さ方向端部に、ヘッダ断面の略中心位置に液熱媒の導入パイプ（２０）および導出パイプ（２１）を設けたことを特徴とする請求項１～３に記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項５】　熱媒チューブ（２２）は、その外面にフィン（２５）を備えていることを特徴とする請求項１～４の何れかに記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項６】　熱媒チューブ（２２）は、その通路断面積又は相当直径を導

入側ヘッダ（１８）、導出側ヘッダ（１９）と位相を異にした他の一対の側部ジャケット（１７Ｂ’）と略同一に設定したことを特徴とする請求項１～５の何れかに記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項７】　タンク本体（１１）を、底壁（１２）側から上壁（１４）側に向けて末広がりのテーパ状に形成したことを特徴とする請求項１～６の何れかに記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【請求項８】　タンク本体（１１）の周側壁（１３）の隅角部分で、側部ジャケット（１７Ｂ）に曲げＲを付与したことを特徴とする請求項１～７の何れかに記載の燃料電池発電システム用の純水タンク。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は燃料電池発電システム用の純水タンクに関する。

【０００２】

【従来の技術】

燃料電池発電システムでは、燃料電池スタックに供給される燃料ガスおよび酸化剤ガスを加湿するために純水が不可欠となるが、寒冷地等で車両を長時間停車した状態では純水の凍結が生じる。

【０００３】

従って、前記発電システムの始動性を改善するためには、純水の解氷促進が要求され、そのため、従来では例えば、特開２０００－１４９９７０号公報に示されているように、純水タンクに予備タンクを付設すると共に、この予備タンクの周側にヒータを設け、発電システムの始動時には予備タンク内の凍結した純水をヒータによって解氷し、該予備タンクの純水を使用するようにしたものが知られている。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の構造にあっては、予備タンクの周壁にヒータを埋め込んで構成しているが、予備タンク内の純水の氷塊が解凍する場合、氷塊の周囲が解凍するのは

早いが、氷塊の中心部ほど解凍が遅れて、氷塊の全部がとけるまでに長時間を要し、結局、始動性を大幅に改善するには至らない。

【０００５】

そこで、本発明は簡単な構成により純水の氷塊の解凍時間を短縮できて、始動性を著しく改善することができる燃料電池発電システム用の純水タンクを提供するものである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明にあっては、燃料電池発電システムに用いられる純水タンクであって、

該純水タンクは底壁と周側壁と上壁とからなる方形のタンク本体と、

少なくとも前記底壁から周壁側に亘って設けられて、内部に液熱媒が導入されるジャケットと、

前記周壁側の対向する一対の側壁における側部ジャケットに熱液媒が導入される導入側ヘッダと、液熱媒が導出される導出側ヘッダとを設定し、タンク本体内を横切ってこれらヘッダに跨って連通接続した複数の熱媒チューブと、を備えたことを特徴としている。

【０００７】

請求項２の発明にあっては、請求項１に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記熱媒チューブは扁平に形成してあって、その長径方向を垂直にして配置したことを特徴としている。

【０００８】

請求項３の発明にあっては、請求項２に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記熱媒チューブの長径の中央部分に短径方向の両側壁に跨る補強リブを設けたことを特徴としている。

【０００９】

請求項４の発明にあっては、請求項１～３に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記導入側ヘッダおよび導出側ヘッダの長さ方向端部に、ヘッダ断面の略中心位置に液熱媒の導入パイプおよび導出パイプを設けたことを

特徴としている。

【００１０】

請求項５の発明にあっては、請求項１～４に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記熱媒チューブは、その外面にフィンを備えていることを特徴としている。

【００１１】

請求項６の発明にあっては、請求項１～５に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記熱媒チューブは、その通路断面積又は相当直径を導入側ヘッダ、導出側ヘッダと位相を異にした他の一対の側部ジャケットと略同一に設定したことを特徴としている。

【００１２】

請求項７の発明にあっては、請求項１～６に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記タンク本体を、底壁側から上壁側に向けて末広がりのテーパ状に形成したことを特徴としている。

【００１３】

請求項８の発明にあっては、請求項１～７に記載の燃料電池発電システム用の純水タンクにおいて、前記タンク本体の周側壁の隅角部分で、側部ジャケットに曲げＲを付与したことを特徴としている。

【００１４】

【発明の効果】

請求項１に記載の発明によれば、タンク本体の少なくとも底壁から周側壁に亘ってジャケットを形成してあると共に、該ジャケットの導入側ヘッダと導出側ヘッダとに跨ってタンク本体内を横切って複数の熱媒チューブを設けてあるため、これらジャケットおよび熱媒チューブへの液熱媒の導入により、純水の氷塊がその周囲および中央部から加熱されることに加えて、各隣接する熱媒チューブ間で氷塊の厚さが小さくされていることによって、氷塊全体を短時間に解凍することができて、燃料電池発電システムの始動性を著しく改善することができる。

【００１５】

請求項２に記載の発明によれば、請求項１の発明の効果に加えて、各隣接する

扁平の熱媒チューブ間で氷塊の厚さを小さくほぼ均一化できるため、氷塊の解凍を促進することができる。

【００１６】

請求項３に記載の発明によれば、請求項２の発明の効果に加えて、補強リブの存在によって熱媒チューブが氷塊の膨張力で変形するのを防止することができる。

【００１７】

請求項４に記載の発明によれば、請求項１～３の発明の効果に加えて、ヘッダ断面の略中心位置に液熱媒の導入パイプおよび導出パイプが存在するため、各熱媒チューブへ液熱媒を均等分配できて解凍促進を行うことができる。

【００１８】

請求項５に記載の発明によれば、請求項１～４の発明の効果に加えて、フィンの存在により熱媒チューブの伝熱面積が拡大され、より一層解凍促進を行うことができる。

【００１９】

請求項６に記載の発明によれば、請求項１～５の発明の効果に加えて、他の一対の側部ジャケットと熱媒チューブとに液熱媒を均等分配できて、更に解凍性能を向上することができる。

【００２０】

請求項７に記載の発明によれば、請求項１～６の発明の効果に加えて、タンク本体の上壁部が末広がりとなっていて、氷塊の膨張の許容空間が拡大されるため、純水の凍結膨張によるタンク本体周側壁の変形を防止することができる。

【００２１】

請求項８に記載の発明によれば、請求項１～７の発明の効果に加えて、側部ジャケットの隅角部分に曲げＲを付与してあるため、該側部ジャケットにおける通路抵抗が低減されて液熱媒の流通をスムーズに行わせることができる。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面と共に詳述する。

【００２３】

図１は本発明の純水タンクを備えた燃料電池発電システムの概略を示している。

【００２４】

図１において、燃料電池スタック１１０は、燃料ガスとして圧縮水素タンク１２０より純水素が導入される燃料極１１１と、酸化剤ガスとして外部から取り入れた空気が導入される空気極１１２とを備え、これら燃料極１１１に導入された純水素と空気極１１２に導入された空気中の酸素とを、図外の電解質膜を介して反応させることにより発電させる。

【００２５】

燃料電池スタック１１０に供給される前記水素および空気は、発電作用の活性化および電解質膜の劣化防止のため加湿器１３０で加湿され、この加湿器１３０には純水タンク１０に貯留された純水が供給される。

【００２６】

前記水素と空気の加湿に供された純水は、燃料電池スタック１１０の排気系より、これら水素と空気中の酸素との反応により生成した純水と共に前記純水タンク１０に回収される。

【００２７】

また、前記燃料電池スタック１１０では、発電時に発熱するため、この燃料電池スタック１１０にラジエータ１４０より冷却液を循環させて、該燃料電池スタック１１０を冷却するようにしている。

【００２８】

ラジエータ１４０と燃料電池スタック１１０とを循環する冷却液として不凍液が用いられ、本実施形態では前記純水タンク１０に設けられた後述するジャケット１７の液熱媒としてこの不凍液が用いられ、燃料電池スタック１１０とラジエータ１４０とを結ぶ冷却液経路１４１にこのジャケット１７を介装している。

【００２９】

また、この冷却液経路１４１の燃料電池スタック１１０とジャケット１７との間には加熱装置１４２が設けられ、必要なときには冷却液を加熱することができ

るようになっている。この加熱装置１４２は電気ヒータや、燃料電池スタック１１０からの排水素を燃焼した熱を利用することができる。

【００３０】

尚、図１中、細い実線αは空気の流通経路、一点鎖線βは水素の流通経路、破線γは不凍液の流通経路、太い実線δは加湿用の純水の流通経路を示す。

【００３１】

図２～図４は本発明の純水タンク１０の第１実施形態を示しており、純水を貯留するタンク本体１１は、底壁１２と周側壁１３と上壁１４とで方形に形成してある。

【００３２】

上壁１４は周側壁１３の上縁フランジ１３ｅ上にボルト・ナット等の締結手段によって締結固定されるもので、図２、図４ではこの上壁１４を取り外した状態を示している。

【００３３】

このタンク本体１１はイオン発生の影響の少ないステンレス鋼材が用いられており、本実施形態では底壁１２側から上壁１４側に向けて末広がりのテーパ状に形成してある。

【００３４】

純水導入パイプ１５と純水導出パイプ１６は前記上壁１４を貫通して設けてあり、純水導出パイプ１６はその下端を底壁１２の近傍にまで延出してある。

【００３５】

そして、本実施形態ではタンク本体１１の底壁１２から周側壁１３に亘って、内部に液熱媒が導入されるジャケット１７を形成してある。

【００３６】

前記周側壁１３の対向する一対の側壁１３ａ，１３ｂにおける側部ジャケット１７Ｂ，１７Ｂの一方は、熱媒導入パイプ２０を介して液熱媒が導入される導入側ヘッダ１８とし、他方は熱媒導出パイプ２１を介して液熱媒が導出される導出側ヘッダ１９としてあって、タンク本体１１内には、該タンク本体１１内を横切ってこれら両ヘッダ１８，１９に跨って連通接続した複数の熱媒チューブ２２を

設けてある。

【００３７】

この熱媒チューブ２２は扁平に形成してあって、その長径方向を垂直にして底壁１２の近傍位置から等間隔で平行に配設してある。

【００３８】

また、各熱媒チューブ２２の長径の中央部分には、短径方向の両側壁に跨る補強リブ２３を設けてある。

【００３９】

熱媒導入パイプ２０および熱媒導出パイプ２１は、それぞれ対応する導入側ヘッダ１８、導出側ヘッダ１９の長さ方向端部に、ヘッダ断面の略中心位置に設けてある。

【００４０】

側部ジャケット１７Ｂのうち、前記導入側ヘッダ１８、導出側ヘッダ１９と９０度位相を異にした側部ジャケット１７Ｂ’は、底壁１２の延長部１２ａにより底部ジャケット１７Ａと隔成すると共に、側壁１３ｃ，１３ｄと略平行に比較的に狭い間隙で形成して、導入側ヘッダ１８，導出側ヘッダ１９よりも断面積を小さくしてある。

【００４１】

前記熱媒チューブ２２は、その通路断面積又は相当直径Ｄ（Ｄ＝４Ｓ／Ｌ　Ｓ：断面積、Ｌ：周長）をこの側部ジャケット１７Ｂ’と略同一に設定してある。

【００４２】

前記ジャケット１７は、熱媒導入パイプ２０および熱媒導出パイプ２１を介して前記図１に示した冷却液経路１４１に連通接続していて、燃料電池スタック１１０からラジエータ１４０へ帰還する不凍液が導入されるようになっている。

【００４３】

また、側部ジャケット１７Ｂは、内部に導入された液熱媒の液位が、タンク本体１１内の純水の凍結時の上面高さ位置よりも高くなるように設定してある。

【００４４】

図３，４中、２４はタンク本体１１内から純水を抜くためのドレーン部を示す

。

【００４５】

以上の第１実施形態の構造によれば、寒冷地等の低温環境下で車両を長時間停車すると、純水タンク１０内の純水は凍結して氷塊となるが、燃料電池発電システムの始動時にラジエータ１４０の冷却系の図外のウオータポンプを駆動して、ジャケット１７に燃料電池スタック１１０で熱交換した不凍液を循環させることにより、該不凍液が側部ジャケット１７Ｂ、底部ジャケット１７Ａ、および熱媒チューブ２２内を流通して、タンク本体１１内の氷塊の周側部、底部、および中心部分を含めた全体で熱交換が行われ、氷塊全体を短時間に解凍することができて、燃料電池発電システムの始動性を著しく改善することができる。

【００４６】

また、燃料電池スタック１１０から発生する熱量では純水タンク１０の氷塊を所望の時間で解凍できない場合は、冷却系の燃料電池スタック１１０と純水タンク１０のジャケット１７との間に設けた加熱装置１４２で前記不凍液を加熱することにより、燃料電池発電システムの始動性を改善することができる。

【００４７】

ここで、本実施形態にあっては、各隣接する扁平の熱媒チューブ２２間で氷塊の厚さを小さくほぼ均一化できるため、氷塊の解凍を促進することができる。

【００４８】

また、側部ジャケット１７Ｂの導入側ヘッダ１８、導出側ヘッダ１９のヘッダ断面の略中心位置に、熱媒導入パイプ２０、熱媒導出パイプ２１を設けてあるため、各熱媒チューブ２２へ液熱媒を均等分配できることと、熱媒チューブ２２と平行な側部ジャケット１７Ｂ’と、該熱媒チューブ２２が略同一断面積としてあって、これら両者に液熱媒を均等分配できることが相俟って、解凍性能を高めることができる。

【００４９】

このような解凍性能上の効果とは別に、熱媒チューブ２２は扁平に形成してあっても、補強リブ２３の存在によって、氷塊の膨張力で熱媒チューブ２２が変形するのを防止することができる。

【００５０】

また、タンク本体１１は上側部が末広がりとなっていて、氷塊の膨張の許容空間が拡大されるため、純水の凍結膨張によるタンク本体１１の周側壁１３の変形を防止することができる。

【００５１】

図５は本実施形態の純水タンク１０と、本実施形態の構造において熱媒チューブ２２を設けずにジャケット１７のみを設けた構造を比較例として、それらの解凍性能を比較して示すグラフで、同図のａ線が本実施形態を、ｂ線が比較例を示しており、本実施形態ではａ線で示すようにジャケット１７と熱媒チューブ２２との加熱作用によって、同図ｂ線で示す比較例よりも解凍性能が格段と高いことが判る。

【００５２】

図６～図９は本発明の第２実施形態を示すもので、本実施形態ではジャケット１７の導入側ヘッダ１８および側部ジャケット１７Ｂ’，１７Ｂ’と、底部ジャケット１７Ａとを、底壁１２の延長部１２ａで完全に隔成し、導出側ヘッダ１９を底部ジャケット１７Ａと連通させている。

【００５３】

底部ジャケット１７Ａは、導入側ヘッダ１８の下側で上方に拡大してあり、熱媒導入パイプ２０を導入側ヘッダ１８の幅方向中央部に設け、熱媒導出パイプ２１は、この熱媒導入パイプ２０の下側で底部ジャケット１７Ａの前記拡大部分に設けてある。

【００５４】

また、熱媒チューブ２２は円形に形成して上下に多段に配置してある。

【００５５】

下段の熱媒チューブ２２は上段の熱媒チューブ２２，２２の中間位置となるように配置され、各熱媒チューブ２２はその外面にフィン２５を設けてある。

【００５６】

また、タンク本体１１の周側壁１３の隔角部分では、側部ジャケット１７を所要の曲率半径で弯曲成形して曲げＲを付与してある。

【００５７】

この第２実施形態では、熱媒導入パイプ２０から導入された液熱媒は、導入側ヘッダ１８で複数の熱媒チューブ２２にほぼ均等に分配されると共に、側部ジャケット１７Ｂ’，１７Ｂ’に分配され、これら熱媒チューブ２２と側部ジャケット１７Ｂ’を流通した液熱媒は導出側ヘッダ１９で集合されて底部ジャケット１７Ａに入り、該底部ジャケット１７Ａから熱媒導出パイプ２１を介してジャケット１７外へ導出される。

【００５８】

従って、この第２実施形態にあっても前記第１実施形態とほぼ同様の解凍促進を行えて、燃料電池発電システムの始動性を改善することができる。

【００５９】

また、本実施形態では熱媒チューブ２２はその外面にフィン２５を備えているため、熱媒チューブ２２の伝熱面積が拡大されて、氷塊中心部分の解凍促進効果を高めることができる。

【００６０】

また、側部ジャケット１７Ｂはその隅角部に曲げＲを付与してあるため、該側部ジャケット１７Ｂにおける通路抵抗が低減されて液熱媒の流通をスムーズに行わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の純水タンクを用いた燃料電池発電システムの概略説明図。

【図２】

本発明の第１実施形態を示す平面図。

【図３】

図１のＡ－Ａ線に沿う断面図。

【図４】

図３の左側から見た半断面図。

【図５】

本発明の第１実施形態における解凍性能を比較例と比較して説明するグラフ。

【図６】

本発明の第２実施形態を示す平面図。

【図７】

図６の側面図。

【図８】

図６のＢ－Ｂ線に沿う断面図。

【図９】

図７の左側から見た側面図。

【符号の説明】

１０…純水タンク

１１…タンク本体

１２…底壁

１３…周側壁

１４…上壁

１７…ジャケット

１７Ａ…底部ジャケット

１７Ｂ，１７Ｂ’…側部ジャケット

１８…導入側ヘッダ

１９…導出側ヘッダ

２０…熱媒導入パイプ

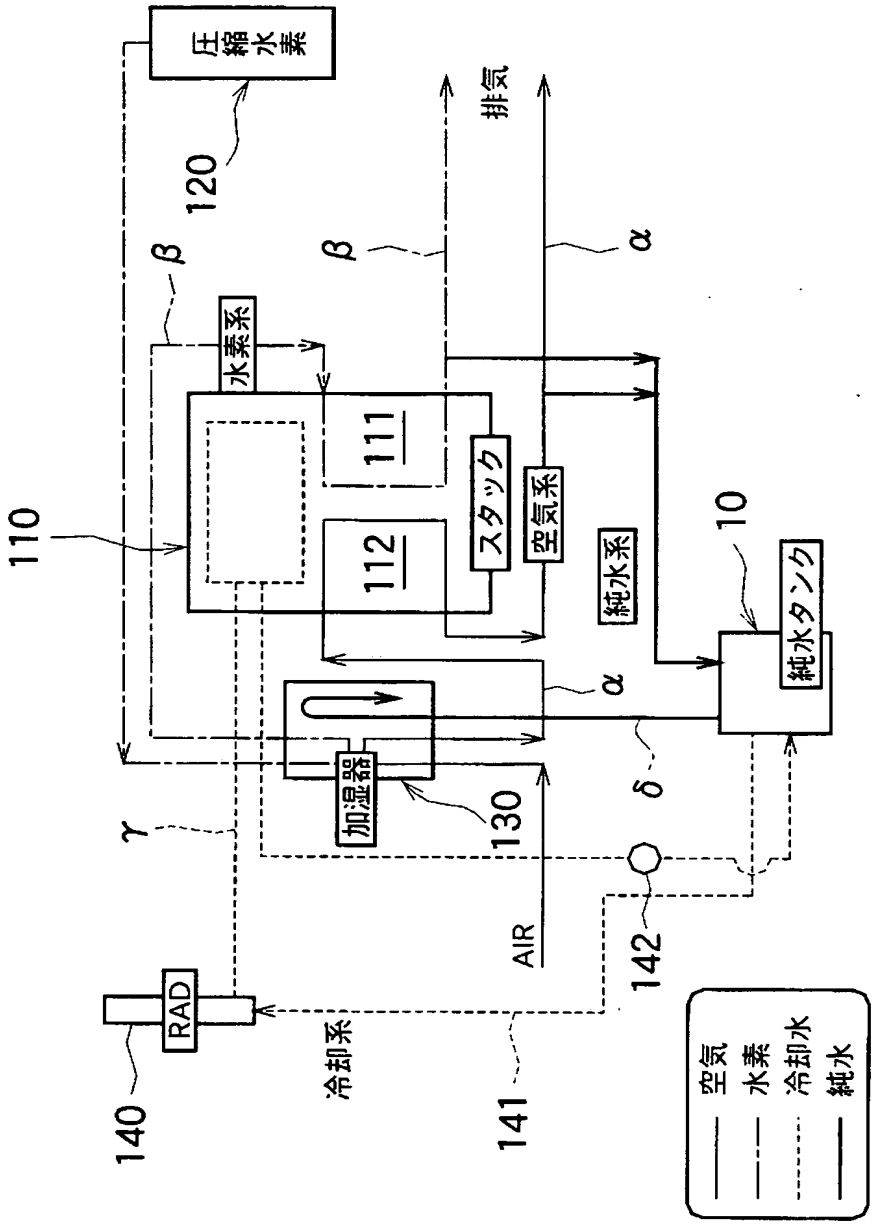
２１…熱媒導出パイプ

２３…補強リブ

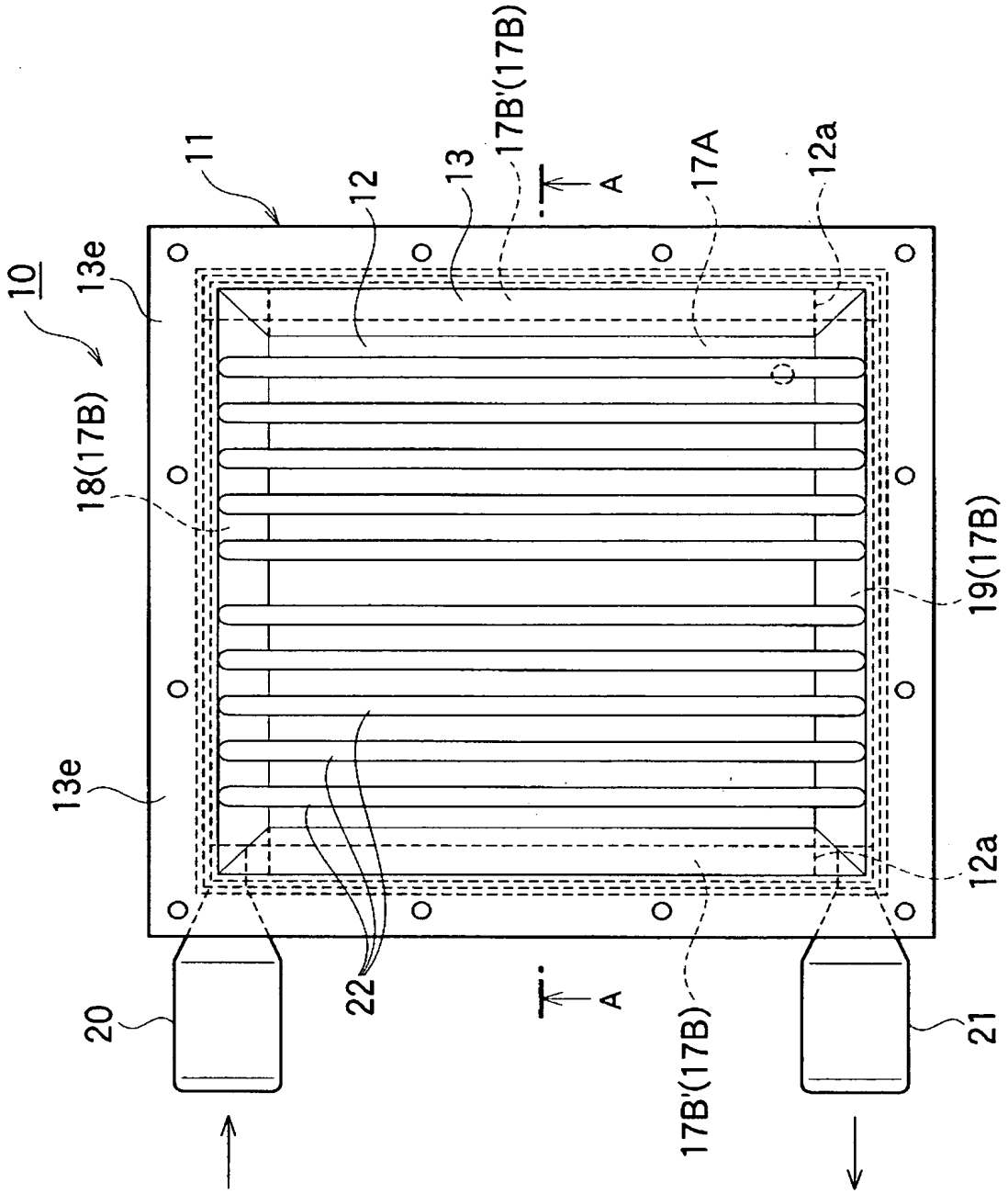
２５…フィン

【書類名】　図面

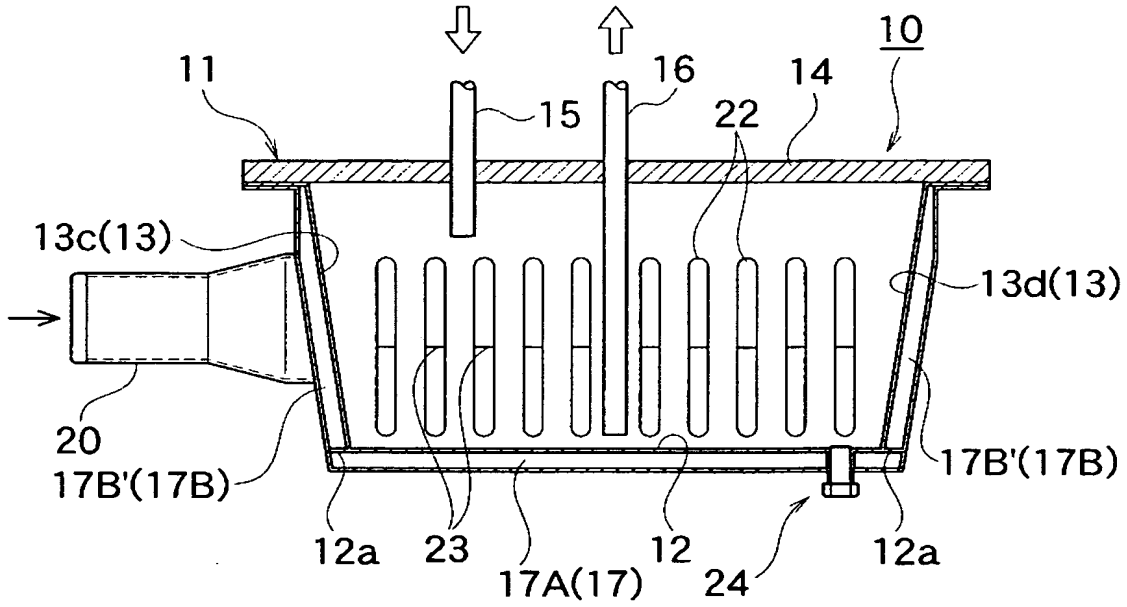
【図１】


圧縮水素
120
排気
β
α
水素系
111
112
スタック
空気系
純水系
10
純水タンク
110
加湿器
130
γ
δ
142
AIR
RAD
140
冷却系
141
空気
水素
冷却水
純水

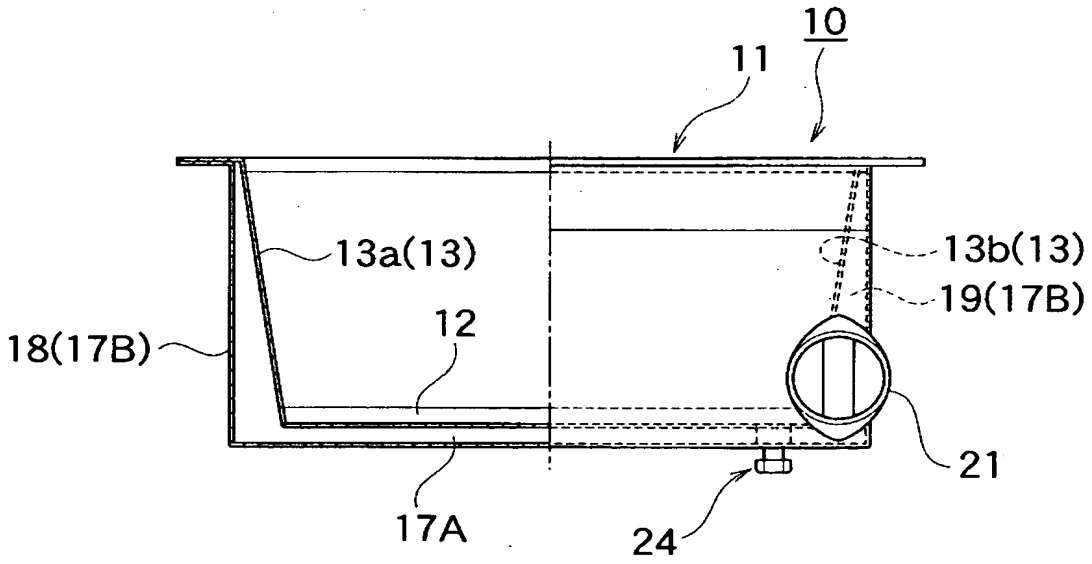
【図２】


11
12
13
17B'(17B)
A
17A
12a
10
13e
18(17B)
19(17B)
13e
12a
22
A
20
21
17B'(17B)

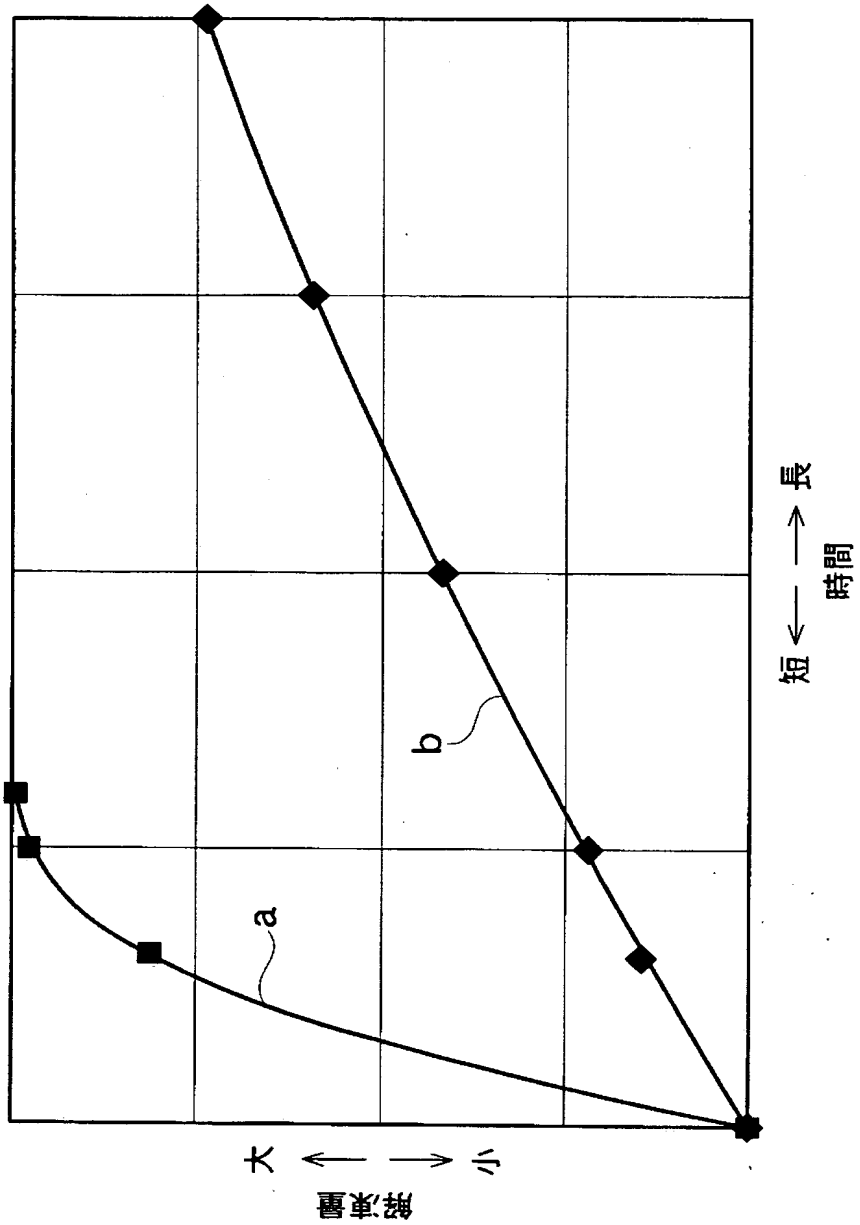
【図３】


11
15
16
22
14
10
13c(13)
13d(13)
20
17B'(17B)
17B'(17B)
12a
23
17A(17)
12
24
12a

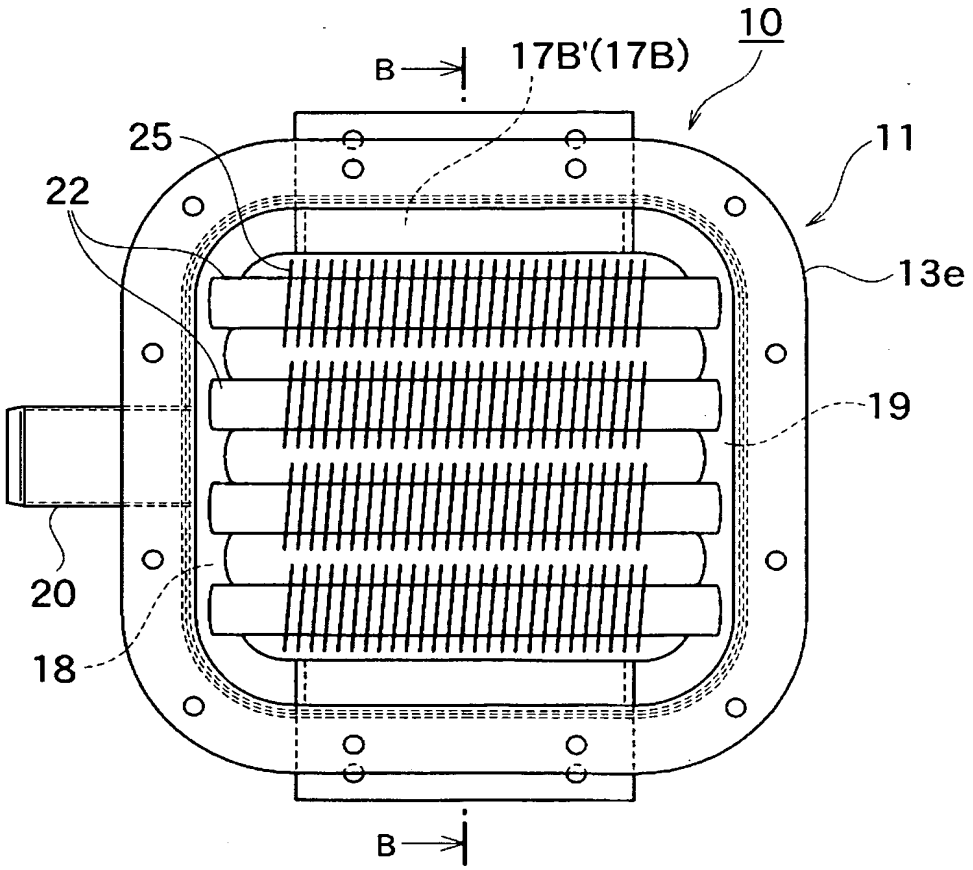
【図４】


10
11
13a(13)
13b(13)
19(17B)
18(17B)
12
21
17A
24

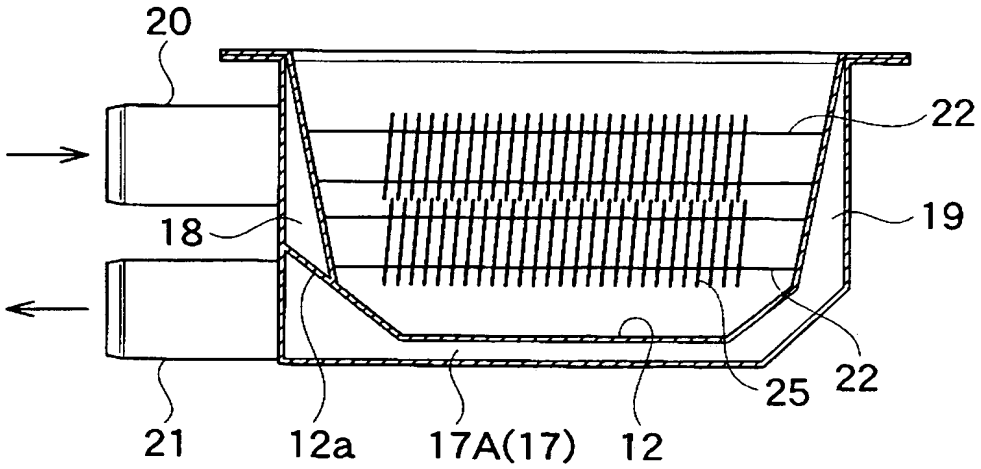
【図５】



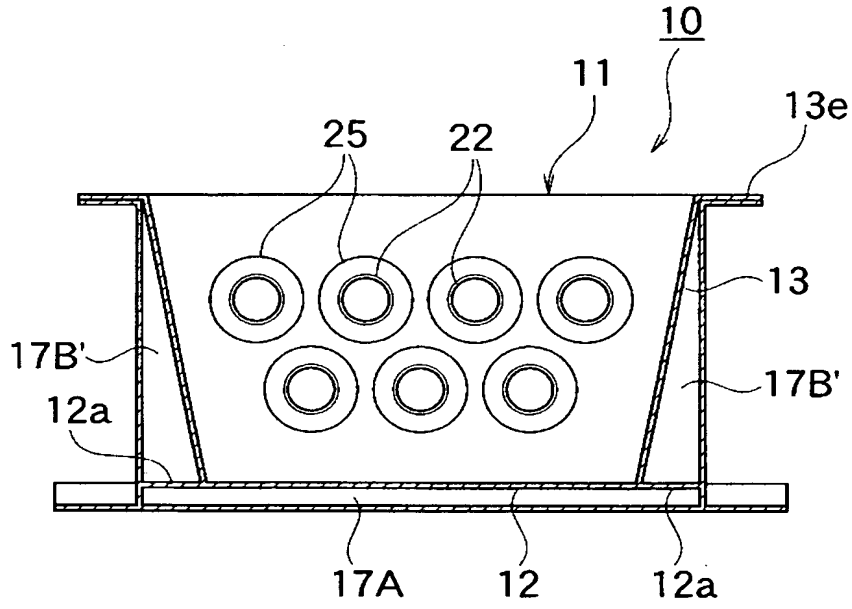
【図６】



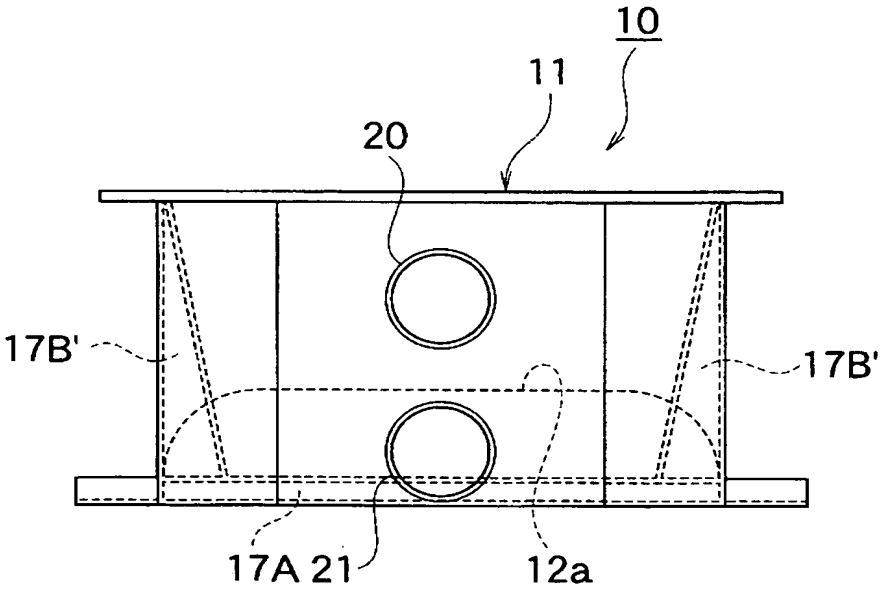
【図７】



【図８】


10
11
13e
25
22
13
17B'
17B'
12a
17A
12
12a

【図９】


10
11
20
17B'
17B'
17A
21
12a

【書類名】　　要約書

【要約】

【課題】　純水タンク内で凍結した純水の解凍時間の短縮化を図る。

【解決手段】　タンク本体１１の底壁１２から周側壁１３に亘ってジャケット１７を形成してあると共に、該ジャケット１７の導入側ヘッダ１８と導出側ヘッダ１９とに跨ってタンク本体１１内を横切って複数の熱媒チューブ２２を設けてあるため、これらジャケット１７および熱媒チューブ２２への液熱媒の導入により、純水の氷塊がその周囲および中央部分から加熱され、氷塊全体を短時間に解凍することができる。

【選択図】　　図３

特願２００２－３００７６７

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００４７６５］

１．変更年月日　　２０００年　４月　５日
［変更理由］　　名称変更
住　所　　東京都中野区南台５丁目２４番１５号
氏　名　　カルソニックカンセイ株式会社